

Rapport betreffende het KLM Flight Analysis Report no. 1321
d.d. 19 september 1960, inhoudende een vergelijking tussen de actuele en
verwachte vliegduren op het traject Amsterdam - New York v.v. voor
DC-8 straalvliegtuigen in de zomermaanden van 1960

door Dr. J.L. Spier

551.509.322.71
629.13

In dit KLM-rapport kwamen 2 tabellen voor; beide bevatten een overzicht van de frekwenties der tijdsverschillen tussen waargenomen en verwachte vliegduren, in het eerste geval voor: actual flighttime and flightplan time (actual flight time = time from airborne to touch down, procedure included); in het tweede geval voor: TOD times (i.e. time from airborne to actual T(op) O(f) D(escent) and time from airborne to planned TOD).

Gezien het feit, dat in de eerste tabel effecten verwerkt zitten, betrekking hebbend op Air Traffic Control maatregelen bij de landing, geeft de tweede tabel een beter beeld van de omstandigheden tijdens de vlucht. De tweede tabel (zie Appendix I) levert een statistiek van 144 vluchten Amsterdam - New York en 145 vluchten in de omgekeerde richting. Gemiddeld werd het eerstgenoemde traject 4 minuten sneller gevlogen dan verwacht was, het omgekeerde traject duurde gemiddeld 1 minuut langer dan verwacht was. Op het traject Amsterdam - New York kwamen meer gevallen van extreme afwijkingen voor dan op de retour route.

Het doel van het huidige rapport is om deze extreme gevallen eens onder de loupe te nemen. Daartoe werden die gevallen uit het KLM-rapport, waarin er een tijdsverschil van een half uur of meer bestond tussen de beide TOD-times, afzonderlijk bekeken. Volgens de frekwentietabel waren dit er 7. Door vriendelijke bemiddeling van de KLM werd o.m. een lijst verkregen van de "west-bound" vluchten, inhoudende: datum, registratienummer vliegtuig, lijndienstnummer der vlucht, tijdsverschil der TOD-times (niet afgerond). Deze lijst bevat dus ook de 7 gevallen met tijdsafwijkingen van een half uur of meer. (Het viel op, dat deze KLM-lijst 88 gevallen bevat tegen de oorspronkelijke statistiek 144; voorts gaf de oorspronkelijke statistiek 1 vlucht met extreme positieve afwijking tegen 6 extreme negatieve afwijkingen, terwijl de lijst 2 extreme positieve tegen 5 extreme negatieve afwijkingen geeft. Vermoedelijk bevat de oorspronkelijke statistiek een tekenfout?).

Gedurende deze zomermaanden werd het vliegplan voor de vluchten opgesteld door de KLM (afdeling Flight Operations) aan de hand van de door de meteorologische dienst te Schiphol verstrekte gegevens. Deze bestonden uit:

- I een 300 mb prontour, normaliter geldend van 1500 tot 2400z op de dag van de vlucht, en afgeleverd omstreeks 1000z, dus gebaseerd op de 0000z gegevens. Deze prontour bevatte contouren (om de 120 meter) en isotachen (om de 20 kts);
- II een verwachte TVWS (tropopause en vertical windshear) kaart;
- III een verwachte USWC (upper significant weather) kaart.

Er is alle reden om alleen de 300 mb prontour op de keper te gaan bekijken. De TVWS kaart is immers slechts een verfijning om dat deel van de vlucht, dat zich afspeelt op de boven 300 mb gelegen niveaus, te karakteriseren. Daartoe bevat de TVWS kaart enerzijds temperaturen (aan de tropopause en op 200 mb) anderzijds verticale windshear gegevens (in eenheden van kts per 1000 ft en met intervallen van 2 kts/1000 ft). Uit de windshear valt dan de wind in de hoogste niveaus te schatten. De windshear blijkt in de orde van 0 tot 6 kts per 1000 ft te liggen. Stelt men ruwweg de fout in de verwachte windshear op 50% (orde van grootte) dan resulteert een fout van 3 kts per 1000 ft of 30 kts per 10.000 ft, dus ook ruwweg een fout van 30 kts (t.g.v. fouten in de TVWS alleen) in de 200 mb winden.

Bedenkt men nu, dat een DC-8 machine in ongeveer 8 uur naar New York vloog, dus een snelheid van ca. 480 kts had; voorts, dat slechts een deel van dit traject gevlogen werd op niveaus van omstreeks 200 mb, dan volgt hieruit, dat een foutieve TVWS verwachting aanleiding zal geven tot afwijkingen tussen de TOD-tijden van de orde van 5 à 10 minuten.

Om deze reden is bij het huidige onderzoek der extreme gevallen alleen maar naar de 300 mb prontour gekeken.

Een afwijking tussen voorgenomen en werkelijke vlucht kan, à priori, 3 oorzaken hebben:

- a. de vlieger week, al dan niet opzettelijk, af van de uitgestippelde koers. Aanwijzingen hiervoor waren soms te vinden in de logboeken der vluchten, hiertoe door de KLM uitgeleend.
- b. de KLM (FLOP) maakte "fouten" bij het opstellen van het vliegplan. Hieronder vallen o.m. fouten, die voortvloeien uit het feit, dat de FLOP interpoleren moet tussen de in de prontour opgegeven contouren en isotachen. Fouten van 10 kts zijn hierdoor gemakkelijk mogelijk, soms over vrij uitgestrekte geografische gebieden.

c. fouten in de afgeleverde prontouren. Deze waren voor ons natuurlijk het meest interessant.

Gevalsgewijs zijn nu vergeleken: de originele Schiphol 300 mb prontours (voor zover te achterhalen) met de actuele gegevens (post flight formulieren) en het flightplan (deze laatste twee bronnen van gegevens werden door de KLM beschikbaar gesteld). De originele prontours bevatten contouren (om de 80 meter) en isotachen (om de 20 kts). Op de post flight formulieren is o.o.m. de gemiddelde wind, die tijdens de vlucht werd gemeten, genoteerd.

Om de situatie te beoordelen zijn ook de 300 mb analyses van de Deutscher Wetterdienst (alleen 0000z kaarten) en eigen analyses der beginkaarten (300 mb kaarten, waarop de 300 mb prontours gebaseerd zijn geweest) bekeken, terwijl ook PIREP kaartjes van Schiphol ter beschikking stonden. Ten slotte zijn uit de dagpakketten in De Bilt alle PIREP-berichten, die relevant waren, uitgetrokken.

Eerste geval van extreem verschil tussen de TOD-tijden

Datum : avond van 19 juni 1960.

Tijdsverschil: vliegtuig was 32 minuten te vroeg in New York.

Route : stak de oceaan over op ca. 50°NB , vloog via Gander.

300 mb-situatie:

- a. ten noordwesten van de Azoren lag een depressiekern vrijwel stationair.
- b. van Portugal naar schip J strekte zich een rug uit. Deze trok langzaam naar het oosten.
- c. een tweede rug strekte zich van New-Foundland naar het noordoosten uit. Van deze rug maakte zich een afzonderlijke hogedruk-cel los, die ten noorden van de depressie (sub a) langs trok en verbinding kreeg met de rug (sub b).
- d. storingen, die via Zuid-Groenland naar het oosten bewogen.
- e. een dergelijke storing had zich boven Zuid-Zweden tot een diepe depressiekern ontwikkeld.

Oorspronkelijke 300 mb prontour: niet meer aanwezig, wel copie van de aan de KLM verstrekte 300 mb prontour.

Vergelijking van actuele gegevens met (copie)-prontour en vliegplan laat zien, dat op het oostelijk deel van de oceaan (tot ca. 30°WL) meer meewind is opgetreden dan verwacht werd. Het verschil is echter gering (tijdwinst op dat deel der route 5 minuten).

Deze tijdwinst werd op het westelijk deel van de oceaan tot New-Foundland gehandhaafd. Daar zijn dus geen extra verschillen met het vliegplan opgetreden.

De vlucht is echter van New-Foundland af gevlogen langs een andere route dan geplanned was, op welke nieuwe route een tijdwinst van 25 minuten verwacht werd op te treden.

Voor zover na te gaan, ligt de afwijking tussen TOD-tijden dus grotendeels aan een tussentijdse verandering van de vliegroute.

Opm.: De 300 mb kaart van de Deutscher Wetterdienst d.d. 18.6.1960 0000z bleek boven Engeland te zeer te zijn "gladgestreken", een euvel, waar deze kaarten wel eens meer aan bleken te lijden.

Dit blijkt o.m. als men let op de weerrapporten van burgervliegtuigen. zoals die worden verwerkt in de 300 mb (en 500 mb) analyses in Schiphol en De Bilt (z.g. PIREP-berichten). In een aantal gevallen is men hiermede in staat "detail analyses" uit te voeren en daarmee tot een resultaat te komen, dat duidelijk afwijkt van een "gladgestreken" patroon.

Tweede geval van extreem verschil tussen de TOD-tijden

Datum : avond van 28 juni 1960.

Tijdsverschil: vliegtuig was 30 minuten te vroeg in New York.

Route : stak de oceaan over op ca. 54°NB , vloog over Gander.

300 mb-situatie:

- a. er was een depressiegebied boven Zuid-Scandinavië (waar op 28.6.60 0000z een nieuwe kern "bij in loopt").
- b. tussen schip K en Engeland was een hogedrukgebied met een rug, die - naar Groenland wijzend - daarmee in fase komt, waardoor het zwaartepunt van het hogedrukgebied zich naar het noordwesten bewoog.
- c. een opvullende depressie trok van de Azoren naar Spanje. Deze werd door het hogedrukgebied (sub b) de weg naar het noordoosten geblokkeerd.
- d. een depressiekern, afkomstig van Goose Bay, die langs schip B naar het noorden afboog.

De (originele) 300 mb prontour (en de 300 mb analyse d.d. 28.6.60 1200z) ontbreken. De voor de KLM bestemde copie-prontour was wel aanwezig.

Op het oostelijk deel van de oceaan blijkt de afwijking gering te zijn geweest.

Op het westelijk deel van de oceaan is wel meer tegenwind voorspeld dan is opgetreden. Op dit deel van de route is de tijdwinst tot 10 minuten opgelopen.

De overige tijdwinst moet zitten op het traject Gander-New York (eigenlijk: Gander tot het punt van TOD). Inderdaad werd hier meer tegenwind verwacht dan is opgetreden. Dit hangt ermee samen, dat in de prontour een samengestelde trog boven Oost-Amerika te ver werd verplaatst.

Het lijkt niet waarschijnlijk, dat op dit trajectdeel een tijdwinst van 20 minuten alleen uit verschil tussen verwachte en opgetreden 300 mb winden is opgetreden. Mogelijk zit er dus ergens nog een discrepantie van ca. 10 minuten. (Wellicht b.v. is de afdaling eerder ingezet dan geplanned ??).

Opm.: In dit verband zij er hier op gewezen, dat actuele windwaarnemingen slechts boven water verricht worden. Op het traject van New-Foundland naar New York zijn dus geen windverificaties mogelijk (wel vergelijking van voorspelde winden met uit analyses af te leiden winden). Daardoor bestaat er op dit deel van het traject altijd een additionele onzekerheid met betrekking tot een eventueel tijdsverschil.

Derde geval van extreem verschil tussen de TOD-tijden

Datum : avond van 6 juli 1960.

Tijdsverschil: 32 minuten te vroeg in New York

Route : stak de oceaan over op ca. 58° NB, liep via Goose Bay-Quebec.

300 mb-situatie:

- a. boven de Randstaten was een depressiegebied aanwezig, dat zuidoostwaarts trok.
- b. een rug, die zich op 5 juli 0000z uitstreekte van Lerwick naar Portugal, bewoog in betekenis afnemend naar het oosten.
- c. bij schip I lag een diepe depressie vrijwel stationair. Op 5 juli 0000z was er op de zuidwestelijke flank van deze depressie een trog aanwezig. Blijkens de volgende kaarten moet er in deze trog een storing aanwezig geweest zijn (maar ook op de Duitse 300 mb analyse was dit deel van het contourveld "gladgestreken").
- d. een uit het westen gekomen depressie, die op 5 juli 0000z boven Zuid-Groenland lag. Deze depressie "verdwijnt" als kern (maar op 5 juli 1200z ontbrak het radiosondebericht van Narsarssuak (99904 270); deze depressie moet echter op 6 juli nog aanwezig geweest zijn, eerst op de westelijke, later op de zuidelijke flank van de depressie (sub c).

- e. een rug, welke snel verdween, was aanwezig tussen de depressies (sub c en sub d).
- f. op het westelijk deel van de oceaan trof men een in betekenis toenemende rug aan.
- g. boven oostelijk Canada kwam een langgerekte trogstoring voor, waarin 2 afzonderlijke kernen te onderscheiden vielen.

Op het trajectdeel tot 10° WL werd een tijdwinst geboekt van ca. 9 minuten, die m.i. niet aan de prontour te wijten valt. Op het traject tot Goose Bay werd nog een 4 minuten winst gemaakt. Op dit deel van het traject zijn de actuele (gemiddelde) windgegevens weinig afwijkend van de (spot)-winden afgelezen uit de prontour. Op het trajectdeel van Goose Bay naar New York zou men uit vergelijking van prontour met actuele 300 mb analyse tot de conclusie komen, dat de prontour daar iets te veel meewind voorspeld moet hebben, dus dat er op dat stuk van de route een gering tijdverlies geresulteerd moet hebben. Precieze gegevens van de vlucht daar ontbreken.

De overall-tijdwinst van 32 minuten werd niet opgespoord en er zijn geen aanwijzingen van grote afwijkingen tussen prontour en werkelijkheid.

Vierde geval van extreme afwijking tussen de TOD-tijden

Datum : avond van 13 juli 1960.

Tijdsverschil: 40 minuten te laat in New York.

Route : de oceaan werd op ca. 57° NB overgestoken.

Opm: op 13 juli is er een andere KLM-vlucht naar New York geweest, die 's middags vloog en er 23 minuten te lang over heeft gedaan. Hoewel deze vlucht niet "extreem" verliep, is deze toch beoordeeld.

300 mb-situatie:

- a. tussen 40 en 50° NB stond er boven de oceaan een straalstroom met windsnelheden uit het westen van de orde van 80 tot 100 knopen.
- b. een depressiekern bewoog zich langzaam van IJsland naar Engeland.
- c. een storing (die op 12 juli 0000z ten ZW van schip C lag) trok vrij snel ten zuiden van de schepen C en J langs naar Zuid-Engeland.
- d. achter de storing (sub c) trok een rug naar het oosten (die zich op 12 juli 1200z van schip A naar het zuidwesten uitstreekte).
- e. de rug (sub d) werd door een kleine depressie, die via Zuid-Groenland naar het zuidoosten trok, in twee delen gesplitst.
- f. samengestelde trog boven Oost-Amerika.

De middagvlucht (KL 641) vloog via de 56 à 58° breedtegraad naar Goose Bay.

Op de oostelijke helft gaf de prontour noordwestelijke winden van omstreeks gem. 40 kts. De werkelijke winden bleken noordelijk en iets zwakker. Op dat deel van de route resulteerde dus minder tegenwind dan verwacht mocht worden. Tijdwinst 5 minuten.

Op het westelijk deel van de oceaan liet de prontour zwakke winden verwachten, krimpnd van west naar zuidoost. Ook de actuele winden zullen wel tussen west en zuidoost gewaaid hebben, maar bleken soms wat sterker dan verwacht was. Hieruit resulteerde een vertraging, die blijkens de actuele gegevens de aanvankelijke winst te niet deed.

Wat het trajectdeel Goose Bay-Quebec-New York betreft: actuele windgegevens ontbreken. Vergelijking van prontour en 300 mb analyse 14 juli 0000z laat vermoeden, dat de trog-as (zie trog sub f) op de prontour te oostelijk geplaatst bleek. Op dat trajectdeel zal er dus vermoedelijk meer tegenwind ondervonden zijn dan het zich liet aanzien. Een tijdsverlies van ca. 20 minuten op dit trajectdeel (nodig om het totale verschil ad 23 minuten te krijgen) lijkt mij echter onwaarschijnlijk.

De trog (sub f) was samengesteld. Zelfs achteraf is de juiste ontwikkeling niet goed te reconstrueren, zodat betwijfeld mag worden of de prontour hier "beter" had kunnen zijn.

De avondvlucht, die dus 40 minuten vertraging heeft gehad (het maximale bedrag van alle vluchten - welke vertraging echter nog geen gevarenfactor inhield -) volgde dezelfde vliegroute en kreeg dezelfde prontour mede (geldig van 1500 tot 2400z).

Ook voor deze vlucht geldt, dat op het oostelijk deel van de oceaan een tijdwinst gemaakt is (ca. 6 minuten), op 40°WL opgelopen tot 10 minuten, waarna tot Goose Bay een vertraging van ca. 7 minuten volgde. In Quebec was het tijdsverschil, voor zover ik kon nagaan, practisch nihil met het flightplan.

Het is mij dan ook niet duidelijk geworden, waar de opgegeven grote vertraging is opgetreden en wat de oorzaak is geweest.

Opm.: De depressie (sub e), die dus mede aansprakelijk is geweest voor het patroon der 300 mb contourlijnen op de westelijke helft van de oceaan, is niet verdisconteerd in de 300 mb prontour.

Vijfde geval van extreme afwijkingen tussen de TOD-tijden

Datum : avond van 8 augustus 1960.

Tijdsverschil: 33 minuten te vroeg in New York.

Route : stak de oceaan op ca. 59° NB over, via Goose Bay.

300 mb-situatie:

- a. er was een storing (op 7 augustus 1200z aangekomen bij La Coruna), die via Zuid-Frankrijk naar Wenen trok.
- b. een depressie, op 7 augustus 0000z bij de Faroer gelegen, trok langzaam naar het zuiden, later naar het zuidoosten. De trekrichting werd mede beïnvloed door een - uit het westen komende - kleine trogstoring.
- c. een depressie (op 7 augustus 0000z boven Zuid-Groenland), die, in betekenis afnemend, wegtrekt (waarheen?).
- d. boven het westelijk deel van de oceaan bevond zich een krachtige rug met een hogedrukkern erin ten zuiden van schip D.
- e. een depressie, op 7 augustus 1200z bij Goose Bay aangekomen, die naar Zuid-Groenland trok.

Een 300 mb prontour voor de avond van 8 augustus ontbreekt. Wel is aanwezig het daarop gebaseerde vliegplan. Neemt men aan, dat de daarin genoemde windgegevens nauw aansluiten bij die van de (missende) prontour, dan blijkt op het oostelijk deel van de route - tot ca. 30° WL - ruim een kwartier tijdwinst geboekt te zijn; daarna liep de tijdwinst nog geleidelijk op tot ca. 20 minuten. Pas op het allerlaatste stukje van de route, dat van Montreal naar New York, zou nogmaals bijna een kwartier tijdwinst gemaakt zijn.

Het vliegplan hield rekening met winden tussen west en noordwest op het oostelijk stuk van de route, aanvankelijk ca. 20 kts, tijdelijk ca. 60 kts, dan weer afnemend. In feite bleek er een sterkere noordcomponent te staan, zodat de tegenwindcomponent op dit deel van de route kleiner was dan verwacht was. Na 30° WL bleef de tijdwinst dus geruime tijd vrijwel constant. De resterende tijdwinst is niet naspeurbaar (geen prontour, geen actuele windgegevens).

Hoewel dus blijkbaar de trekrichting van de depressie (sub b) niet geheel correct is voorspeld, zijn er toch geen aanknopingspunten om het extreme tijdsverschil van in totaal 33 minuten aan de prontour te wijten.

Zesde en zevende geval van extreme verschillen tussen TOD-tijden

Datum : 20 augustus 1960. Eerste vlucht, KL 643 extra, werd in de vroege ochtend gevlogen, de tweede, KL 643 normaal, in de avonduren.

Tijdsverschil: de eerste vlucht kwam 32 minuten te laat in New York;

de tweede vlucht kwam 30 minuten te vroeg in New York aan.

Route : beide vluchten gingen via ca. 56° NB naar Gander.

300 mb-situatie:

- a. er lag een depressiegebied bij Zuid-Noorwegen met ten zuiden ervan een scherpe trog, die naar het oosten omzwaaide.
 - b. er was een depressie (op 19 augustus 0000z bij schip C gelegen) die naar het zuidoosten bewoog. Er is een aanduiding van een storing op de noordelijke flank van deze depressie.
 - c. tussen de depressies (sub a en sub b) werd een rug aangetroffen, die in betekenis toenam en niet snel bewoog.
 - d. er was een hogedrukgebied, dat via Oost-Groenland naar Usland bewoog en dat zich later met de rug (sub c) verenigde.
 - e. tussen de rug (sub c) en het hogedrukgebied (sub d) bleef een kleine storing over, die daarna via Schotland snel naar het oosten bewoog.
 - f. boven Labrador bevond zich een rug, die van het noordwesten uit in betekenis afnam.
- I. De eerste, extra KL 643 vlucht, vloog dus ten noorden van de depressie (sub b) naar Gander.

Op het oostelijk deel van de route was de actuele windkracht groter dan verwacht was. (De richtingsfout was veel kleiner). Dit hing samen met de storing (genoemd sub e) en de in betekenis toenemende rug (sub c). Op dit deel van de route bedroeg het verlies ca. 10 minuten.

Van ca. 20° WL tot ca. 40° WL was er minder meewind dan verwacht was. Dit moet o.a. verband houden met de storing genoemd sub b. Op dit deel van de route was er opnieuw een verlies van 10 minuten.

Tussen 40° WL en Gander gaf de prontour overwegend noordelijke winden, terwijl de actuele wind eer noordwestelijk was. Ook daar werd dus meer tegenwind ondervonden dan verwacht was. In Gander was het tijdsverlies al tot 32 minuten opgebouwd. Daarna fluctueerde het tijdsverschil tussen vliegplan en actuele vlucht maar weinig meer.

NB. Streng genomen was de prontour geldig van 2200 tot 0600z, terwijl de vlucht pas om 0603z in Gander werd verwacht (actueel: 0635z).

De prontour is dus op enige punten afwijkend van de werkelijkheid geweest en oorzaak van een groot deel van de vertraging. Het is echter

de vraag of de oorzaak van dit falen (door mij gezocht in de storingen sub b en sub e) eerder en beter had kunnen worden onderkend. Zo was b.v. van de storing sub b op de 1200z kaart d.d. 19 augustus praktisch niets te vinden.

II. De tweede, normale KL 643 vlucht, vloog ook ten noorden van de depressie (sub b) en via Gander. Deze vlucht kreeg een nieuwe pronctour mede.

Op het oostelijk deel van de oceaan was nu meer tegenwind verwacht dan is opgetreden. Daardoor werd op dit stuk van het traject ca. 5 minuten tijdwinst gemaakt. De afwijking hangt samen met het snel wegtrekken van de storing (sub e) - in Stornoway en Leuchars werd de 300 mb wind, die op 20 augustus 1200z westelijk 30 kts was, om 1800z van die dag: noordwestelijk 100 kts - en met de uitbreiding van de rug (sub c).

De tijdwinst liep vervolgens tussen 40 en 50°WL tot ca. 13 minuten op. De pronctour verwachtte daar noordwestelijke winden, van gem. 80 kts, de actuele wind was noordelijk, ca. 100 kts. Daardoor ontstond er een mee- in plaats van een tegenwind-component. Daarna bleven de afwijkingen tot Gander onbeduidend.

Wat er op het laatste deel van de route is gebeurd, is niet precies na te gaan. Er zijn tekenen die erop wijzen, dat dit deel van de route niet precies is gevlogen zoals geplanned werd.

In elk geval was de vlucht een klein half uur te vroeg boven Boston. Maar actuele windgegevens ontbreken boven land natuurlijk weer. Uit de confrontatie van pronctour met geanalyseerde 300 mb kaart d.d. 21 augustus 0000z zou men op dit deel van het traject eerder tot vertraging dan tot verdere tijdwinst (zoals dus wel is opgetreden) besluiten.

Resumé

Bestudering van de situaties waarin verschillen van 30 minuten en meer optraden tussen actuele en verwachte TOD-vluchttijden in de zomermaanden 1960 op het traject Amsterdam - New York leverde het volgende resultaat:

- geval 1. Tijdsafwijking is grotendeels te verklaren uit een afwijking van de voorgenomen vliegroute.
- geval 2. Afwijking ten dele wel aan de pronctour te wijten. Samengestelde trogstoring boven Oost-Amerika heeft daarbij een rol gespeeld.
- geval 3. Afwijking niet achterhaald.
- geval 4. (b) Afwijking niet achterhaald.

- geval 5. Prontour ontbreekt. Afwijking vermoedelijk ten dele wel aan prontour te wijten.
- geval 6. Prontour faalde, vooral door gebrek aan gegevens betreffende de kleine details van het contourveld.
- geval 7. Hiervoor geldt dezelfde conclusie als bij 6. Maar hier slechts voor een deel van de vlucht.

Conclusie

De "extreme" tijdsverschillen, opgetreden tussen de TOD-tijden op het traject Amsterdam - New York, in de zomermaanden 1960 met DC-8 vliegtuigen bevlogen,

waren slechts voor een deel toe te schrijven aan afwijkingen tussen de aan de KLM (FLOP) afgeleverde 300 mb prontourkaarten en de werkelijkheid.

De zekerheid van deze uitspraak wordt beperkt door het ontbreken van één prontour enerzijds en door het ontbreken van actuele windgegevens op het ca. $2\frac{1}{2}$ uur lange traject van New Foundland naar New York anderzijds.

De indruk bestaat, dat details van het contourveld (kleine trogstoringen, resp, samengestelde troggen) bij de hier onderzochte gevallen de forecasters af en toe parten hebben gespeeld.

Hoe meer detailgegevens er dus bekend zijn (Doppler windmetingen) hoe minder kans vermoedelijk op afwijkingen.

APPENDIX I

afschrift uit KLM flight analysis report no. 1321 d.d. 19 september 1960.

Survey of frequencies of difference between actual and planned times:

1. Flighttimes:

Differences between actual- and flightplan time (actual flighttime = time from airborne to touch down, procedure time included)
tabel niet gereproduceerd.

2. T.O.D. times:

Difference between: time from airborne to actual TOD (top of descent) and time from airborne to planned TOD.

month	actual shorter than flightplan (in minutes)										actual longer than flightplan (in minutes)										total
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-05	00	+05	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50		
june			2	0	4	6	4	2	10	6	3	5								42	
july			1	2	5	6	10	7	11	0	1	0	2	3	0	0	1			49	
august		1	2	1	3	5	9	8	6	5	8	1	3	1						53	
total		1	5	3	12	17	23	17	27	11	12	6	5	4	0	0	1			144	

AMS--NYC

average: -4 minutes

june			1	0	1	2	3	6	15	7	5	1								41
july					1	3	6	11	14	8	4	2	1							50
august							3	8	11	14	8	4	4	1	1					54
total			1	0	2	5	12	25	40	29	17	7	5	1	1					145

NYC--AMS

average: +1 minute

Zoals reeds terloops is opgemerkt, is ten behoeve van dit onderzoek het desbetreffende PIREP-materiaal, te De Bilt aanwezig, uitgetrokken.

Daarbij is o.m. het volgende gebleken:

Sommige vliegtuigrapporten geven alleen de actuele positie, geen (op het volgend uur) geschatte positie, en ook geen positie waarop de wind werd gemeten. Men heeft dan à priori geen aanknopingspunt, om uit de opgegeven positie alleen, te kunnen besluiten, waar de opgegeven wind ongeveer werd gemeten en waar deze dus in de desbetreffende kaarten kan worden verwerkt.

Op 500 mb heeft men in zo'n geval steun aan de regel:

vluchten op oneven flight level zijn eastbound,
die op even flight level westbound

(dus b.v. 16000, 18000, 20000 ft vlieghoogte: westbound).

Voor straalvliegtuigen bleek het nu mogelijk, in de meerderheid van de gevallen, ook tot een uitspraak te komen over: eastbound, resp. westbound.

Maar dan moet men niet op de vlieghoogte letten, doch op de identificatiegegevens van de vlucht. De in de PIREP-berichten voorkomende identificatieletters en -cijfers zijn overwegend aanduidingen van "de maatschappij plus het desbetreffende lijndienstnummer van de vlucht" (maar zelden werkelijk de identificatie van de kist zelf).

Gebleken is nu, dat bij de meeste maatschappijen een lijndienstnummer, dat oneven is, een westbound-vlucht aanduidt, een even nummer een eastbound-vlucht.

Een uitzondering hierop maken: de SWISS AIR, de Italiaanse maatschappij en de Deutsche Lufthansa, die het juist omgekeerd doen.

Met behulp van dit extra gegeven is dus in boven omschreven situaties het plotten van de gerapporteerde wind veelal toch mogelijk.